

IGNACY ZŁOTOWSKI

(1907–1966)

Fizykochemik jądrowy



Ignacy Złotowski urodził się 20 maja 1907 roku w Warszawie w rodzinie urzędnika bankowego Adama i Anny Złotowskich. Gimnazjum ośmioklasowe im. Tadeusza Czackiego o profilu matematyczno-przyrodniczym ukończył w roku 1924, otrzymując świadectwo dojrzałości. W tym samym roku wstąpił na Wydział Chemiczny Politechniki Warszawskiej, gdzie w roku 1930 uzyskał tytuł inżyniera chemika, a następnie w roku 1934 stopień naukowy doktora nauk technicznych w Zakładzie Chemii Fizycznej kierowanym przez profesora Wojciecha Świątosławskiego. Obie prace, a w szczególności samodzielna praca doktorska, dotyczyły zagadnień elektrochemii stosowanej. Rozprawę doktorską pt. *Badania polaryzacji elektrod metalowych przy pomocy polarografu Heyrovsky'ego i Shikata'y* przedłożył w roku 1933. Otrzymał za nią nagrodę, która umożliwiła mu wyjazd do Paryża, do Instytutu Radowego. W czasie swej asystentury zajmował się również zjawiskiem azeotropii, co zostało odnotowane we wspólnej z prof. Świątosławskim publikacji pt. *Zastosowanie ebullioskopu różnicowego do badania zjawiska azeotropii mieszanin alkoholu ctylowego z wodą* (1930). W roku 1932 rozpoczął w Instytucie Radowym w Warszawie pracę nad pomiarami energii emitowanej przez ciała promieniotwórcze metodami mikrokalorymetrycznymi. Prace te po opublikowaniu wyników wstępnych z prof. Świątosławskim kontynuował w latach 1933–1936 w Instytucie Radowym w Paryżu, początkowo pod bezpośrednim kierownictwem Marii Skłodowskiej-Curie, później przy wydatnej pomocy jej córki, Ireny Joliot-Curie. Wynikiem badań w tym okresie było opracowanie ogólnej metody pomiarów mikrokalorymetrycznych w radiologii, które stały się podstawą jego późniejszej rozprawy habilitacyjnej w Zakładzie Chemii Fizycznej Uniwersytetu Warszawskiego, gdzie w roku 1935, po powrocie do kraju, uzyskał stanowisko adiunkta.

Na początku roku 1936 otrzymuje stypendium fundacji Carnegie-Curie dla prowadzenia badań energetyki przemian promieniotwórczych i reakcji jądrowych w ogóle w Zakładzie Chemii Jądrowej profesora Fryderyka Joliot-Curie w Collège de France w Paryżu. Energię produktów reakcji jądrowych mierzył, stosując specjalnie przystosowaną do tego celu komorę wilsonowską na wysokie ciśnienia umieszczoną w silnych polach magnetycznych o natężeniu około 16 000 gausów. Badania prowadził również w Laboratorium Magnetycznym Akademii Nauk w Paryżu (prof. A. Cotton), gdzie pozostał do końca 1936 roku. Wyniki swych prac publikował samodzielnie lub wspólnie z profesorem Joliot-Curie (pełny wykaz cytowań zamieścił w swej pracy, która ukazała się w „Rocznikach Chemii”, t. 18, 1938, s. 904–919). Habilitował się w Uniwersytecie im. Józefa Piłsudskiego w Warszawie, przedkładając 15 grudnia 1936 roku Radzie Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego tego Uniwersytetu rozprawę pt. *Studia energetyczne rozpadu promieniotwórczego radu (B+C)*. Uchwałę Rady popartą przez Senat Akademicki na posiedzeniu w dniu 20 stycznia 1937 roku zatwierdził w dniu 23 lutego 1937 roku Minister Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego, W. Świątosławski, nadając mu stopień docenta chemii fizycznej i stanowisko docenta na tymże Wydziale UJP. W tym samym roku prof. Joliot-Curie powołał go na stanowisko stałego pracownika badawczego w swym Zakładzie Chemii Jądrowej w Paryżu. Prowadził w nim w dalszym ciągu prace nad energetyką naturalnych i sztucznych reakcji jądrowych, wykorzystując metody kalorymetryczne i wilsonowskie. Równocześnie, wspólnie z dr. Paxtonem, zbudował pierwszy w Europie cyklotron (pracę nad nim ukończył w roku 1939).

Po wybuchu wojny, w sierpniu 1939 roku zaciągnął się ochotniczo do armii polskiej we Francji, lecz władze francuskie zmobilizowały go w miejscu pracy, zlecając mu badania w laboratorium prof. Joliot-Curie w Collège de France na stanowisku kierownika pracowni oraz zaliczyły go w poczet stałych pracowników nowo utworzonego ośrodka badawczego Centre National de la Recherche Scientifique Appliquée, gdzie pozostawał aż do opuszczenia Paryża 14 czerwca 1940 roku. Od sierpnia 1939 roku do czerwca 1940 był też stałym członkiem tzw. Centre de Documentation francuskiego Ministerstwa Oświaty. Zgodnie z rozkazem ewakuacyjnym opuścił Paryż 14 czerwca 1940 roku, udając się do Bordeaux, siedziby centralnego biura Centre National de la Recherche Scientifique Appliquée, któremu podlegał służbowo, a następnie do Institut Scientifique Cherifien w Rabacie (Maroko francuskie) w celu kontynuowania tam pracy badawczej dla armii sprzymierzonych. Praca badawcza w Maroku była jednak niemożliwa, gdyż cała Francja znajdowała się faktycznie pod kontrolą niemiecką.

W październiku 1940 roku udał się dzięki pomocy Fundacji Rockefellera do Stanów Zjednoczonych. W Stanach otrzymał stypendium Fundacji Carnegie w celu przeprowadzenia wspólnie z prof. Kolthoffem badań w Instytucie Technologicznym Uniwersytetu Stanu Minnesota nad oznaczaniem metodą polarograficzną potasowców (Li, Na, K) i metali ziem alkalicznych. Wyniki opublikowane wspólnie z Kolthoffem w czasopismach amerykańskich streszczone zostały w tomie 36 „Chem. Abstracts” (1942). Pod koniec 1941 roku został profesorem – stałym pracownikiem naukowym Wydziału Fizyki Uniwersytetu stanu Minnesota. Kontynuował badania energetyczne rozpoczęte w Paryżu nad reakcjami jądrowymi, korzystając z instalacji wysokiego napięcia typu Van de Graaffa. Cytowane w „Chemical Abstracts” publikacje z 1941 i 1942 roku dotyczyły oznaczeń mikrokalorymetrycznych średniej energii promieni beta radu E oraz energii promieni gamma towarzyszących rozpadowi ${}^7\text{Be}$. Jako wzorzec porównawczy stosował ${}^{13}\text{N}$, będący emitentem pozytronów, które ulegają anihilacji. Ostatnia publikacja z Kolthoffem ukazała się w „J. Amer. Chem. Soc.” w roku 1944 (t. 66, s. 1431).

Po przystąpieniu Stanów Zjednoczonych do wojny i przekształceniu laboratorium fizyki Uniwersytetu stanu Minnesota na pracownię dla celów wojskowych musiał jako cudzoziemiec przerwać prace badawcze i poświęcić się działalności pedagogicznej. Został profesorem fizyki w Vassar College we wrześniu 1942 roku. Opuścił tę uczelnię w roku 1944, gdy otrzymał katedrę optyki elektronowej na Uniwersytecie stanu Ohio i mógł powrócić do pracy naukowej, która tym razem skupiała się na odcinku mikroskopii elektronowej i zastosowaniu analizy matematycznej pól magnetycznych dla budowy cyklotronów i betatronów. W latach 1942–1946 był również profesorem fizyki jądrowej w utworzonym w Nowym Jorku uniwersytecie francuskim o nazwie Ecole Libre des Hautes Etudes. W latach 1944–1946 był też stałym współpracownikiem wydawnictwa Akademii Nauk Stanów Zjednoczonych – *The Annual Tables of Physical Constants*.

W okresie od października 1946 roku do maja 1948 poświęcił się służbie dyplomatycznej. Po powrocie do kraju w kwietniu 1946 roku powierzono mu stanowisko naczelnika wydziału amerykańskiego MSZ, później pełnił funkcję zastępcy dyrektora departamentu politycznego MSZ dla spraw amerykańskich w Warszawie. W latach 1946–1947 był ministrem pełnomocnym RP oraz chargé d'affaires RP w ambasadzie

RP w Waszyngtonie. W latach 1947–1948 był delegatem Polski do Komisji Energii Atomowej ONZ (w randze ministra pełnomocnego) w Nowym Jorku. W kwietniu 1948 roku został przeniesiony w randze ministra pełnomocnego do dyspozycji Biura Personalnego w Centrali MSZ w Warszawie. W tymże roku powrócił do czynnej pracy badawczej i akademickiej. Pełnił funkcję dyrektora Państwowego Zakładu dla Badań Fizyko-chemicznych w Krakowie, który zorganizował na życzenie Wojskowego Instytutu Technicznego Sztabu Generalnego. Pozostał na tym stanowisku do czasu przejścia tej placówki przez Ministerstwo Przemysłu Ciężkiego.

We wrześniu 1948 roku dziekan, profesor Bogdan Kamiński, zwrócił się w imieniu Rady Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego, a w szczególności w imieniu profesorów fizyki reprezentowanych na Radzie przez profesora Niewodniczańskiego, przez rektorat UJ do Ministra Oświaty o utworzenie przy Wydziale Matematyczno-Przyrodniczym UJ Katedry Chemii Jądrowej i powołanie na jej kierownika doktora Ignacego Złotowskiego. 30 grudnia 1948 roku Prezydent RP mianował doc. dra I. Złotowskiego profesorem zwyczajnym chemii jądrowej na Wydziale Matematyczno-Przyrodniczym UJ w Krakowie. Już 25 lutego 1949 roku prof. Złotowski wziął udział w posiedzeniu Rady, zwracając się o przydział 6 etatów pomocniczych w celu rozpoczęcia swej działalności naukowo-dydaktycznej na Wydziale. Przedmiot *chemia jądrowa* pojawia się w spisie wykładów obowiązujących studentów w roku akademickim 1949/50. W latach 1950–1951 był przewodniczącym Podsekcji Fizykochemii I Kongresu Nauki Polskiej oraz pełnomocnikiem Ministra Szkół Wyższych i Nauki do spraw Instytutów i Zespołów Katedr na UJ.

W styczniu 1953 roku minister Eugenia Krassowska przeniosła z urzędu profesora Złotowskiego z Katedry Chemii Jądrowej Wydziału Mat.-Fiz.-Chem. UJ w Krakowie na Katedrę Chemii Jądrowej na Wydziale Mat.-Fiz. i Chemii w Warszawie. Funkcję kierownika Katedry Chemii Jądrowej w Uniwersytecie Warszawskim pełnił profesor Złotowski do roku 1966, tj. do daty połączenia katedr – chemii jądrowej i radiochemii na Wydziale Chemii Uniwersytetu Warszawskiego. Zmarł w Paryżu w szpitalu miejskim dnia 17 lipca 1966 roku. Został pochowany na cmentarzu Père-Lachaise.

Działalność naukowa, dydaktyczna i popularyzacyjna

W latach czterdziestych–pięćdziesiątych swego życia, tj. w okresie profesury zwyczajnej, prof. Złotowski odsunął się od bezpośredniego wykonawstwa i poświęcił działalności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej w nauce i w szkolnictwie wyższym. W krakowskim okresie swej działalności zorganizował Państwowy Zakład dla Badań Fizykochemicznych oraz Katedrę Chemii Jądrowej w Uniwersytecie Jagiellońskim. W warszawskim okresie swej profesury zwyczajnej zorganizował najpierw Zakład Radiochemii w Instytucie Badań Jądrowych oraz Katedrę Chemii Jądrowej w Gmachu Chemii Uniwersytetu Warszawskiego. Później, po uzyskaniu odpowiednich dotacji z Ministerstwa Szkolnictwa Wyższego poświęcił ostatnie lata swej profesury warszawskiej budowie Gmachu Chemii Jądrowej przy Alei Żwirki i Wigury, który będąc formalnie jednostką UW, pełnił rolę ogólnopolskiego ośrodka dydaktycznego w za-

kresie chemii jądrowej, wspieranego finansowo i technicznie przez Ministerstwo. Profesor Żłotowski chciał, aby nowy gmach ulokowany w eksponowanym miejscu w Warszawie był odpowiednikiem polskim podparyskiego laboratorium narodowego w Sac-lay. Wspólnie z inżynierem Redą, przedstawicielem Ministerstwa, uzgadniał w Paryżu z ekspertami francuskimi zakres i kształt Gmachu Chemii Jądrowej i jego wyposażenie radiochemiczne.

Działalność przejściowa w Katedrze Chemii Jądrowej służyła do wyselekcjonowania utalentowanej młodzieży akademickiej o zainteresowaniach jądrowych, która dopiero w Nowym Gmachu miała poświęcić się pracy systematycznej. Stąd problematyka prac dydaktyczno-badawczych w KChJ w UJ, a w szczególności w UW obejmowała niemal wszystkie zagadnienia chemii jądrowej ogólnej. Problematykę „gorącą”, powiązaną z paliwem jądrowym – plutonem pozostawił dla przyszłego docenta, dr. Taube, z IBJ, prawdopodobnie widząc w nim swego współpracownika w randze partnera (zaprojektował dla niego i wyposażył w gmachu Chemii Jądrowej specjalne „gorące” laboratoria). Jeśli chodzi o zagadnienia, którymi osobiście chciał kierować, to obejmowały one: promieniotwórczość naturalną (ostatnio wód polskich), badania fizykochemiczne z deuterem (i z trytem) zarówno o charakterze naukowo-poznawczym (oznaczanie deuteru, wymiany izotopowe deuteru), jak i aplikacyjnym (instalacje – kolumny rozdzielcze), oznaczenia składu izotopowego polskich złóż siarki, badania masspektrometryczne reakcji chemicznych zachodzących w fazie gazowej, badania reakcji radiacyjnych w fazie gazowej, badania reakcji atomów gorących w fazie ciekłej, badania wymian izotopowych chlorowców w związkach kompleksowych (badania ligandów), syntezy związków organicznych znakowanych izotopami, techniki pomiaru promieniotwórczości naturalnej i sztucznej i wreszcie efekty izotopowe w reakcjach chemicznych. Autoryzowane przez prof. Żłotowskiego publikacje dotyczące powyższych zagadnień, ukazujące się w czasopismach polskich i niemieckich są referowane w „Chemical Abstracts” na bieżąco.

Niestety z przyczyn od Profesora nie zawsze zależnych budowa gmachu o poważnie zmniejszonej kubaturze przedłużyła się do prawie dziesięciu lat. Profesor Żłotowski poważnie chory (i wyczerpany wykładami w Politechnice w Ankarze) przedłużył swój pobyt w Paryżu. Jego gmach Chemii Jądrowej przejął doc. Taube, kierownik Katedry Radiochemii na Wydziale Chemii UW, a po jego wyjeździe za granicę na stałe kierownictwo gmachem i połączonymi katedrami przekazano osobom wywodzącym się z Zakładów Chemii Fizycznej i Fizyki Chemicznej.

Do uczniów prof. Żłotowskiego zaliczają się: Mieczysław Forys (prof. i rektor WSRP w Siedlcach), Aleksander Halpern (doc. w IBJ – Warszawa), Ryszard Krupa (dr w WAT – Warszawa, doc. w WSRP w Siedlcach), Jan Kulawik (dr hab. w Instytucie Fizyki Jądrowej w Krakowie), Irena Wajdówna-Kulawik (adiunkt w Zakładzie Chemii Fizycznej UJ), Przemysław Pańta (adiunkt w IBJ w Warszawie), Andrzej Polaczek (doc. dr w Zakładzie Fizyki Chemicznej w UW), Maria Rymaszewska (doc. w Instytucie Geologii UW), Anatol Selecki (prof. w Politechnice Warszawskiej), Alfred Sroka (dr w Instytucie Chemii Fizycznej PAN, z-ca dyrektora Instytutu Chemii Przemysłowej w Warszawie), Ignacy Stroński (prof. w Instytucie Fizyki Jądrowej w Krakowie), Henryk Wincel (prof. w Instytucie Chemii Fizycznej PAN w Warszawie), Maria Wróblewska (dr, kustosz muzeum Marii Skłodowskiej-Curie w Warszawie), Henryk Płuciennik (dr hab. UJ, UW), Jerzy Szydłowski (prof. dr hab., prof.

UW), Mieczysław Zieliński (dr hab., prof. UJ) i szereg innych osób, np. Maciej Leszko (prof. emeryt. UJ).

Charakterystyka osobowości

Profesor Złotowski posiadał wśród młodzieży opinię świetnego wykładowcy i pedagoga. Imponował również pracownikom innych zakładów na Wydziale Chemii UJ i UW swą wybitną inteligencją, prowadził seminaria z zakresu filozofii przyrodoznawstwa. Jego wiedza rozciągała się od szczegółowych opracowań skryptów uczelnianych z chemii jądrowej do historii chemii, od wiedzy filozofów Wschodu do znajomości szczytów cywilizacji zachodniej. Znajdował czas na studiowanie bez uprzedzeń dzieł Mendelejewa w oryginale i innych wielkich twórców nauki i techniki światowej. Świetna znajomość języków obcych pozwalała mu zapoznawać się z piśmiennictwem oryginalnym bezpośrednio. Przeczytał m.in. pisane językiem poetyckim dzieła Łomonosowa, opracował jego biografię w języku polskim i wydał ją w Warszawie. Humanistyka, szczególnie włoska, z okresu renesansu, pociągała go. Współpracował z UNESCO, przygotowując dla tej organizacji materiały upamiętniające kolejne wielkie rocznice. Dzielił się często ze mną swymi uwagami ogólnymi i wyraźnie zaznaczał, że nie ma zamiaru krępować swych uczniów i współpracowników tematyką szczegółową. Każdemu pozwalał na wybór własnej drogi naukowej. Zdobywał się na uwagi krytyczne i stanowcze dopiero po upływie pewnego czasu. Chciał widzieć w członkach zespołu, który go otaczał, odkrywców na miarę laureatów Nagrody Nobla, stawiał ich za przykład do naśladowania. Szacunek prawdziwy żywił zawsze dla Marii Skłodowskiej-Curie. Uwagi, jakie przekazywała mu w ostatnim okresie swego pracowitego życia były „mottem” jego twórczości i działalności naukowej. Ogłosił drukiem kilkadziesiąt prac naukowych doświadczalnych i referatowych oraz co najmniej drugie tyle artykułów popularnonaukowych w czasopismach polskich, francuskich, angielskich, niemieckich i amerykańskich.

Mieczysław Zieliński

IGNACY ZŁOTOWSKI

IZOTOPY TRWAŁE I PROMIENIOTWÓRCZE W NAUCE I TECHNICIE*)

Stable and Radioactive Isotopes in Science and Technics.

WSTĘP

Zagadnienie otrzymywania oraz praktycznego wykorzystania w nauce i technice czystych izotopów pierwiastków chemicznych jest bezspornie jednym z kluczowych problemów dzisiejszej fizyki-chemii. Niezależnie zaś od roli, jaką ta nowa gałąź działalności techniczno-naukowej odegra w dalszym rozwoju wiedzy ścisłej i stosowanej, osiągnięte dotychczas rezultaty stanowią doskonałą ilustrację dum, tak często ostatnio dyskutowanych społecznych aspektów badań naukowych; roli nauki w technice wojennej oraz doniosłości ścisłej współpracy pomiędzy poszczególnymi działami wiedzy, a w szczególności pomiędzy nauką i techniką.

Niespełna tydzień temu zgromadzeni w tej samej sali działacze kultury, nauki i sztuki z 45 krajów ostrzegali intelektualistów świata, że niejednokrotnie „odkrycia naukowe, które by mogły służyć dobru ludzkości, obraca się na tajną produkcję środków zniszczenia, planując i podważając wysiłki powodzenie nauki”.

Tragiczny dla nauki fakt, że uśpianiałe zdobycze w dziedzinie atomistyki, osiągnięte w ciągu ostatniego dziesięciolecia, związane były od początku z technologią broni atomowej, przesłonięta na pewien czas doniosłą rolę pokojowych zastosowań nowego dorobku naukowego, a w tej liczbie całej plejady otrzymywanych na większą skalę izotopów trwałych i promieniotwórczych.

Nauket pobieżny przegląd zastosowań pokojowych otrzymywanych dotąd czystych izotopów jest poważnym argumentem rehabilitującym naukę i uczonych. Jest wspomnianym dowodem, że myślą przewodnią pracy naukowej jest w pierwszym rzędzie opukiwanie wysiłku twórczego dla poprawy bytu człowieka, a nie dla celów wojennego zniszczenia.

*) Odezgi plenarny wygłoszony na V Zjeździe Chemików Polskich we Wrocławiu w dniach 5-8 września 1948 r.

Niestety pierwszym izotopem otrzymanym na skalę przemysłową, i to o nie spotykanej przedtem czystości, był izotop uranu — U-235, stanowiący materiał wybuchowy pierwszej bomby atomowej. To wojenne zastosowanie czystego izotopu uranu jest powszechnie znane. Lecz ten sam izotop U-235 jest także zasadniczym ogniwem w procesie wyzwalania energii atomowej nie w sposób wybuchowy, ale dla celów przemysłowych. Ponadto zaś istnieje cały szereg innych — poza uranem — izotopów promieniotwórczych i trwałych, które, otrzymywane w większych ilościach, znalazły już liczne zastosowania pokojowe, a w wielu przypadkach umożliwiły zapoczątkowanie zupełnie nowych dziedzin badań naukowych. Tak np. promieniotwórczy izotop węgla C¹⁴ — zwany potocznie węglem 14 — dał możliwość postawienia całego szeregu nowych zagadnień naukowych i technologicznych, nie mówiąc już o epokowym znaczeniu tego izotopu dla dalszego postępu w dziedzinie fizjologii, biologii i medycyny. O znaczeniu zastosowań węgla 14 świadczą najjuwomniej wypowiedziany często pogląd, że wyodrębnienie izotopu C¹⁴ okazało się co najmniej równie doniosłe dla dalszego rozwoju nauki i techniki jak otrzymanie czystego uranu 235.

Toteż mimo iż cała ta nowa dziedzina badań rozwinęła się szczególnie dzięki swojemu powiązaniu z pracami o charakterze wojennym, dalsze zastosowania naukowe i przemysłowe poszczególnych izotopów bez wątpienia przysporzą nauce niejedną znakomitą przykład pokojowego wyzyskania wiedzy przyrodniczej. A każdy taki przykład będzie jeszcze jednym dowodem, że nauka nie może być obarczana odpowiedzialnością za wykorzystywanie jej zdobyczy dla celów wojennych, gdyż te same zdobycze oddane do rąk zrzeczników pokoju stały się często bezcennym skarbem dla dobra całej ludzkości.

Rozporządzenie w Polsce prac nad otrzymywaniem i pokojowym zastosowaniem odmian izotopowych pierwiastków chemicznych należy uważać nie tylko za jedno z najbardziej palących, ale i za wyjątkowo zaszczepione zadanie polskiej fizyki-chemii. Nie należy się zrażać istniejącym i nierzadko nawet poważnym trudnościami technicznymi, gdyż istnieje olbrzymi wachlarz zagadnień w dziedzinie izotopów możliwych do rozwiązania nawet naszymi skromnymi środkami. Nie wolno byłymy pozostawać daleko w tyle za tymi węższymi krajami, w których badania izotopowe są tylko mniej lub więcej przypadkowym produktem ubocznym prac nad ulepszeniem broni atomowej. Bo ktoż utworuje piękny zdobyczom tej nowej gałęzi nauki drogę ku tysiącom zastosowań pokojowych, jeśli nie szerokie

Pierwsze strony artykułu prof. Złotowskiego pt. *Izotopy trwałe i promieniotwórcze w nauce i technice*, opublikowanego w „Rocznikach Chemii”, 23 (1949) 186-251

